

Japanese Patent No. 2650479**(A) Relevance to claims**

The following is a translation of passages related to claims 1-9 of the present invention.

(B) A translation of the relevant passages

Liquid crystal has a characteristic that the response time of the rise time is in practice inversely proportional to the square of the applied voltage as shown in Figure 5. Accordingly, in a method of driving a liquid crystal panel of the present invention, when $V_1 < V_2$ where V_1 is the absolute value of the first voltage applied to a given pixel in a first field and V_2 is the absolute value of the second voltage applied to the pixel in a second field which comes after the first period, V_3 , or the absolute value of the third voltage, is calculated assuming that the desired response time R is a function of $1/V_3^2$. V_3 is applied to the pixel in the second field or a field subsequent to that field.

The method of driving a liquid crystal panel improves the rise time of liquid crystal by applying a voltage of a great absolute value. The method is however insufficient: video containing quick movement leaves an undesirable

trace. To further improve the response time, and to thus address the problem, a voltage of a relatively large absolute value is applied to the liquid crystal in the first field so that the liquid crystal rises quickly. In the immediately subsequent, second field, a voltage of a relatively low absolute value is applied so that the liquid crystal falls quickly. The voltage applied to the pixel is controlled over two fields in this manner, to achieve a target transmittance of the liquid crystal averaged over the two fields.

To realize the drive method, the liquid crystal control circuit of the present invention has a corrector which compares and calculates the values of the voltages applied to the pixel in succeeding fields. In some cases, improving the rise and fall times of the liquid crystal by varying the value of the voltage applied to the liquid crystal in two succeeding fields may results in sudden control of the display state of the image, causing video containing rough movement. Accordingly, another method of driving a liquid crystal panel of the present invention corrects the application voltage to the liquid crystal by considering the application voltage value over several fields to achieve an integral effect. To realize the correction, the liquid crystal control circuit of the present invention has a corrector which compares and calculates the values of the voltages

applied to the pixel over several fields. In correcting the application voltage to the pixel, the corrector also take into account the application voltage values to pixels near the pixel

(2)

$$1/V_2^2$$

の間数として以下の式より第3の電圧の絶対値 V_3 を求め
ながら、または、 V_3 を求めておき、
前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後のフ
ィールドで前記任意の画素に前記 V_3 を印加することを特
徴とする液晶パネルの駆動方法。

$$R = f(1/V_2^2)$$

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は液晶パネル、特に、アクティブマトリックス
型液晶パネルの液晶制御回路およびその駆動方法に関す
るものである。

従来の技術

アクティブマトリックス型液晶パネルは大容量、高解
像度表示が可能であるため研究開発が盛んである。前記液晶
パネルは1画素ごとにスイッチング素子を形成する必要
があるため、欠陥が発生しやすく製造歩留まりが問題と
なっていた。しかし、近年では製造方法などの改良、改
善により前記問題点が徐々に克服されつつあり、大画面
化の方向に進みつつある。また一方では、液晶パネルの
画素を高密度化し、画像を拡大投影して大画面表示を行
う液晶プロジェクションテレビの開発も行われている。
このように液晶パネルの表示が大画面化になるにつ
れ、液晶の応答性の遅さ、低解像特性など液晶パネル特
有の画質の問題点が明らかになり、CRTの表示に匹敵す
る画像をという画質品位の向上が課題にされつつある。
以下、従来の液晶制御回路および液晶パネルの駆動方
法について説明する。まず、最初にアクティブマトリッ
クス型液晶パネルについて説明する。第2図はアクティ
ブマトリックス型液晶パネルの構成図である。第2図に
おいて G_1, G_2, G_3, G_4 はゲート信号線、 S_1, S_2, S_3, S_4 はソー
ス信号線、 $T_1 \sim T_4$ はスイッチング素子としての薄膜ト
ランジスタ(以下、TFTと呼ぶ)、2103はゲート信号線G
1 \sim G4にTFTをオン状態にする電圧(以後、オン電圧と呼
ぶ)または、オフ状態にする電圧(以後、オフ電圧と呼
ぶ)を印加するためのIC(以後、ゲートドライバICと呼
ぶ)、2102はソース信号線S1 \sim S4に画素 $P_1 \sim P_4$ に印加
する電圧を出力するIC(以後、ソースドライバICと呼
ぶ)である。なお、画素 $P_1 \sim P_4$ にはそれぞれ液晶を保持
しており、前記液晶はソースドライバIC2102の電圧に
より透過率が変化し、光を変調する。なお、第2図にお
いて画素数は非常に少なく描いたが、通常、数方画素以
上形成される。液晶パネルの動作としては、ゲートドラ
イバIC2103にゲート信号線Gから G_0 (ただしmはゲート
信号線数)に対し順次オン電圧を印加する。ソースドラ
イバIC2102は前記ゲートドライバIC2103と同様にソー
ス信号線S1 \sim S4(ただしnはソース信号線数)にそれぞ
れの画素に印加する電圧を出力する。したがって、各画

3

前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後の第
3のフィールドで V_2 よりも大きい絶対値 V_3 の電圧を印加
し、かつ、前記第3のフィールドの次の第4のフィール
ドで前記 V_2 よりも小さい電圧を前記画素に印加し、
前記 V_3 の印加により所望値よりも変動する光の透過率
と、前記 V_2 の印加により所望値よりも変動する光の透過率
とが変動割合にほぼ等しくなることを特徴とする液晶パネ
ルの駆動方法。

【請求項5】任意の画素に印加される、少なくとも連続
した3フィールド信号データより透過率曲線を作成した
は予備し、
前記透過率曲線が所望透過率曲線よりも所定値以上ずれ
る場合に、前記連続したフィールドの信号データを補正
することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

【請求項6】液晶に印加する電圧値に相当する第1の信
号データを記憶する第1の記憶手段と、
前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に
前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データ
を演算する演算手段と、
前記演算手段の演算結果により、前記第2の信号データ
と第2の信号データ以後に液晶に印加する電圧値に相当
する第3の信号データのうちの少なくとも1つを補正する
補正手段と、
前記信号データを第1の記憶または第2の記憶で補正し
たことを記憶する第2の記憶手段とを具備し、
前記第1の記憶は第1の信号データと第2の信号データ
の演算結果により新たに補正される値であり、前記第
2の記憶は複数フィールドにわたって同一アドレスの信号
データを前記演算手段が処理した結果において、複数回
所定値をこえたときと補正される値であることを特徴とす
る液晶制御回路。

【請求項7】第1のフィールドで任意の画素に印加する
第1の電圧の絶対値 V_1 と前記第1のフィールド以後の第
2のフィールドで前記画素に印加する第2の電圧の絶対
値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係がある場合にあって、
Rを所望応答時間、A,B,Cを定数としたとき、以下の式
を求めおき、
前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後のフ
ィールドで前記任意の画素に前記 V_3 を印加することを特
徴とする液晶パネルの駆動方法。

$$R = \frac{C}{AV_3^2 - B}$$

【請求項8】第1のフィールドで任意の画素に印加する
第1の電圧の絶対値 V_1 と前記第1のフィールド以後の第
2のフィールドで前記画素に印加する第2の電圧の絶対
値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係がある場合にあって、
Rを所望応答時間としたとき、Rを

(11)特許番号

第2650479号

(24)登録日 平成9年(1997)5月16日

(51)Int.C ⁴	分類記号	庁内管理番号	P I	技術表示箇所
G 0 9 G	3/36		G 0 9 G	3/36
G 0 2 F	1/33		G 0 2 F	1/33
H 0 4 N	5/66		H 0 4 N	5/66
				5 0 5
				1 0 2 B

請求項の数(全 22 頁)

(21)出願番号	特願平2-236733	(73)特許権者	999999999
(22)出願日	平成2年(1990)9月5日	松下電器産業株式会社	
(65)公開番号	特開平3-174186	大阪府門真市大字門真1006番地	
(43)公開日	平成3年(1991)7月28日	高屋 博司	
(31)優先権主張番号	特願平1-229318	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電
(32)優先日	平1(1989)9月5日	關産株式会社	
(33)優先権主張国	日本(JP)	關産株式会社	
(31)優先権主張番号	特願平1-229319	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電
(32)優先日	平1(1989)9月5日	阿部 能夫	
(33)優先権主張国	日本(JP)	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電
(31)優先権主張番号	特願平1-229533	關産株式会社	
(32)優先日	平1(1989)9月7日	丹理士 健本 智之	
(33)優先権主張国	日本(JP)	丹理士 健本 智之	
審査官	松本 敏		

(54)【発明の名称】 液晶制御回路および液晶パネルの駆動方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】液晶に印加する電圧値に相当する第1の信
号データを記憶する記憶手段と、
前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に
前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データ
とを演算する演算手段と、
前記演算手段の演算結果により、前記第1の信号データ
以後の複数のフィールドにおいて、連続して前記液晶に
印加する信号データを補正する補正手段を具備すること
を特徴とする液晶パネルの駆動方法。

【請求項2】液晶に印加する電圧値に相当する第1の信
号データと、前記第1の信号データと、前記第1の信号
データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2
の信号データとを演算し、前記演算結果により、前記第
1の信号データ以後の複数のフィールドにおいて、連続

して前記液晶に印加する信号データを補正することを特
徴とする液晶パネルの駆動方法。
【請求項3】第1のフィールドで任意の画素に印加する
第1の電圧の絶対値 V_1 と前記第1のフィールド以後の第
2のフィールドで前記画素に印加する第2の電圧の絶対
値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係が成り立つ場合にあって、
前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後の第
3のフィールドで前記画素に印加する第3の電圧の絶対
値 V_3 を求めおき、
前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後のフ
ィールドで前記任意の画素に前記 V_3 を印加することを特
徴とする液晶パネルの駆動方法。

【請求項4】第1のフィールドで任意の画素に印加する
第1の電圧の絶対値 V_1 と前記第1のフィールド以後の第
2のフィールドで前記画素に印加する第2の電圧の絶対
値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係がある場合にあって、
Rを所望応答時間としたとき、Rを

(3)

基には液晶を所定の透過量にする電圧が印加され保持される。前記電圧は次の期間で各々が前記オン状態となるまで保持される。この透過量の変化により各画素を透過あるいは反射する光が変調される。なお、すべての画素に電圧が印加され再び次の電圧が印加されるまでの周期を1フレームと呼ぶ。また1フレームは2フィールドで構成される。通常、テレビ画像の場合1/30秒で1画面が書きかわるため1/30秒が1フレーム時間である。また倍速で各画素に電圧を書き込む場合は1/60秒が1フレーム時間となる。

本明細書では倍速で各画素に電圧を書き込む駆動方法に例をあげて説明する。つまり1フレームを1/60秒とし、1フィールド＝1フレームとして説明する。

以下、従来の液晶制御回路について説明する。第22図は従来の液晶制御回路のブロック図である。第22図において、2201はビデオ信号を増幅するアンプ、2202は正極性と負極性のビデオ信号を作る位相分割回路、2203はフィールドごとの極性が反転した交流ビデオ信号を出力する出力切り換え回路、2204はソースドライバICに2012およびゲートドライバICに2013の同期および制御を行なうためのドライバ制御回路、2010は液晶パネルである。

以下、従来の液晶制御回路の動作について説明する。まずビデオ信号は、アンプ2201によりビデオ出力幅が広げられ、次に、利用調整されたビデオ信号は位相分割回路2202に送り、前記回路により正極性と負極性の2つのビデオ信号が作られる。次に前記2つのビデオ信号は出力切り換え回路2203に送り、前記回路はフィールドごとの極性を反転したビデオ信号を出力する。このようにフィールドごとの極性を反転させるのは、液晶に交流電圧が印加されるようにし、液晶の劣化を防止するためである。次に出力切り換え回路2203からのビデオ信号はソースドライバICに2012に送り、ソースドライバICに2012はドライバ制御回路2204からの制御信号により、ビデオ信号のレベルシフト、A/D変換などの処理を行ない、ゲートドライバICに2013と同期を取って、液晶パネル2010のソース信号線に所定電圧を印加する。

以下、従来の液晶パネルの駆動方法について説明する。第23図は従来の液晶パネルの駆動方法の説明図である。第23図において、Vx（ただし、xは整数）はフィールド番号、Dx（ただし、xは整数）はソース信号線に印加する電圧に相当するデータ（以後、電圧データと呼ぶ）、Vx（ただし、xは整数）は前記電圧データにより作られ、ソースドライバICに2012からソース信号線に出力される電圧、xは整数、xは整数は液晶パネルに前記電圧が印加されることにより液晶の透過率が変化し、前記電圧に相当する状態になったときの光の透過量である。本明細書では説明を容易にするために番号xが大きいとフィールドDxは先のフィールドであることを示し、また電圧データDxは前の電圧であることを示し、印加電圧Vxは電圧Dxが

(4)

液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する記憶手段と、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データとを演算する演算手段と、前記演算手段の演算結果により、前記第1の信号データ以後の複数のフィールドにおいて、連続して前記液晶に印加する信号データを補正する補正手段を具備するものであり、また、他の本発明の液晶制御回路は、液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する第1の記憶手段と、前記第1の信号データとを記憶する第2の記憶手段と、前記第1の信号データとを記憶する第3の記憶手段と、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データを演算する演算手段と、前記演算手段の演算結果により、前記第2の信号データと第2の信号データ以後に液晶に印加する電圧値に相当する第3の信号データのうちの少なくとも一方を補正する補正手段と、前記信号データを第1の記憶手段または第2の記憶手段で補正したことを記憶する第2の記憶手段とを具備し、前記第1の記憶手段は第1の信号データと第2の信号データの演算結果により、前記第1の信号データと第2の信号データの演算結果において、複数回所定値をこえたとき補正される値であることを特徴とするものである。

また、本発明の液晶パネルの駆動方法は、液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データと、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データを演算する演算手段と、前記演算手段の演算結果により、前記第1の信号データと第2の信号データの演算結果において、連続して前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データとを演算する信号データを補正することを特徴とするものであり、また、他の本発明の液晶パネルの駆動方法は、第1のフィールドで任意の画素に印加する絶対値V1と前記第1のフィールドで任意の画素に印加する絶対値V2にV1<V2となる関係が成り立つ場合において、

前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後の第3のフィールドでより大きくも絶対値の電圧を印加し、かつ、前記第3のフィールドの後のフィールドで前記記憶より小さい電圧を前記画素に印加することを特徴とするものである。

また、他の本発明の液晶パネルの駆動方法は、任意の画素に印加される、少なくとも連続した3フィールド信号データより透過率曲線を作成または予測し、前記透過率曲線が所望透過率曲線よりも所定値以上ずれる場合には、前記連続したフィールドの信号データを補正することを特徴とするものであり、

また、他の本発明の液晶パネルの駆動方法は、第1のフィールドで任意の画素に印加する第1の電圧の絶対値V1と前記第1のフィールド以後の第2の電圧の絶対値V2にV1<V2なる関係がある場合にあって、Rを所望応答時間としたとき、

$$R \leq \frac{1}{V_3^2}$$

の間数として第3の電圧の絶対値V3を求めながら、または、V3を求めておき、前記第2の電圧の絶対値V2または第2のフィールド以後の電圧の絶対値V3にV1<V2なる関係がある場合、所望応答時間Rを

$$\frac{1}{V_3^2}$$

に印加電圧の2乗にほぼ反比例するという特性がある。そこで、本発明の液晶パネルの駆動方法では、第1のフィールドで任意の画素に印加する第1の電圧の絶対値V1と前記第1のフィールド以後の第2のフィールドで前記画素に印加する第2の電圧の絶対値V2にV1<V2なる関係がある場合、所望応答時間Rを

$$\frac{1}{V_3^2}$$

の間数として第3の電圧の絶対値V3を求め、第2のフィールドまたは第2のフィールド以後のフィールドで前記任意の画素に前記V3を印加する。

前述の液晶パネルの駆動方法では、絶対値の大きい電圧を印加することにより液晶の立ち上がり時間を改善する。しかし、前記方法を用いて動きの早い画像で画像の歪みや発生する。そこで、さらに液晶の応答時間を改善するため、第1のフィールドで絶対値のかなり大きな電圧を液晶に印加し、急速に液晶を立ち上げさせたのち、直後の第2のフィールドで低い絶対値の電圧を印加して立ち下せらる。このように、2フィールドにわたり画素に印加する電圧を制御し、2フィールドで平均的に液晶の目標透過率を得る。

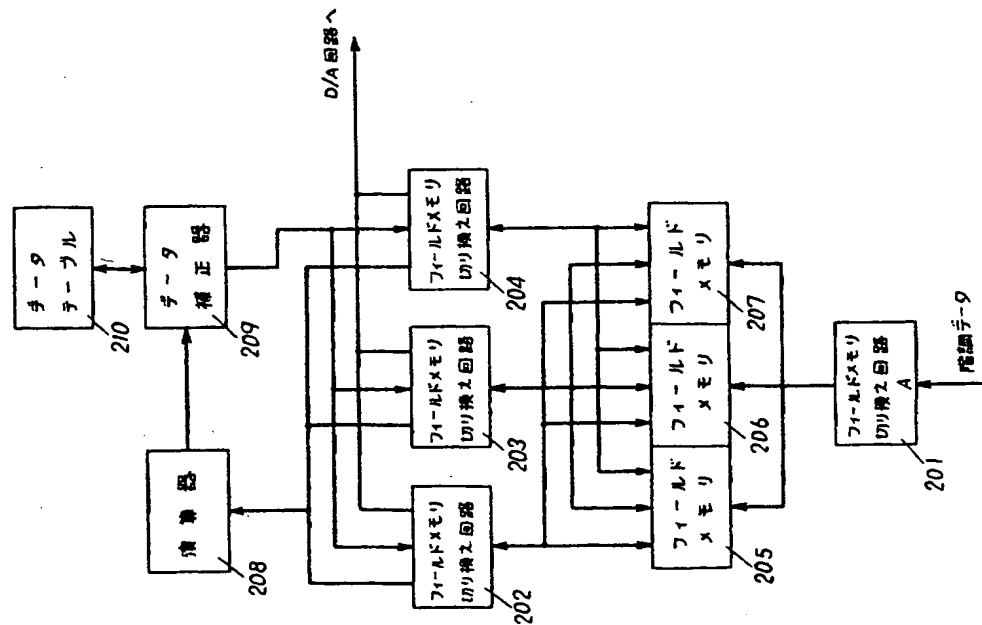
この駆動方法を実現するために、本発明の液晶制御回路は、連続したフィールドで画素に印加する電圧値を比較・演算する補正器を有している。前記2フィールドの液晶に印加する電圧値を変化させて、液晶の立ち上がりおよび立ち下がり時間を改善すると、画像の表示状態を急激に制御することになる場合があり、きこえない画像表示になる場合がある。そこで他の本発明の液晶パネルの駆動方法では、数フィールドにわたって印加電圧値を考慮し積分的な効果をもたして液晶の印加電圧を補正する。この補正を実現するために本発明の液晶制御回路は、数フィールドにわたって画素に印加する印加電圧を比較・演算する補正器を有し、また前記補正器は画素の印加電圧の補正を行なわず、前記画素の近傍の画素に印加する電圧値も考慮して補正を行なう機能を有している。

実施例

以下、図面を参照しながら第1の本発明の液晶制御回路および第1および第2の液晶パネルの駆動方法について説明する。まず、本発明の液晶制御回路の一次実施例について説明する。

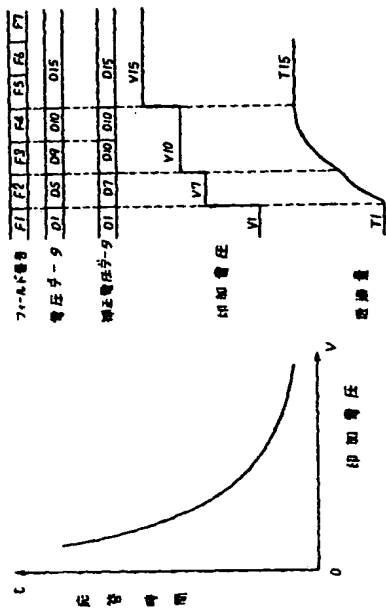
(13)

【第2図】



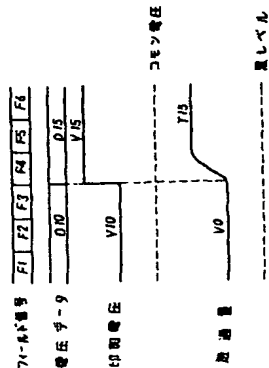
(14)

【第5図】

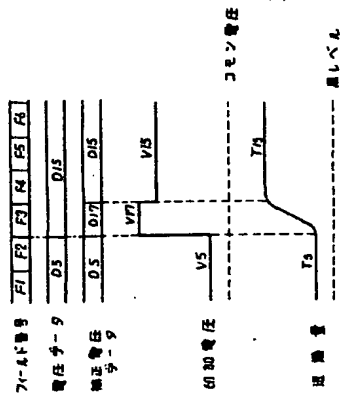


【第7図】

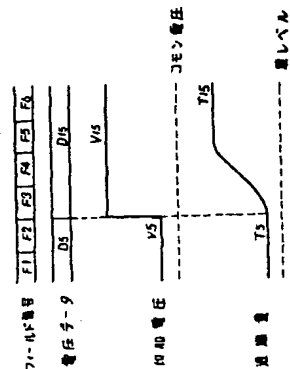
(a)



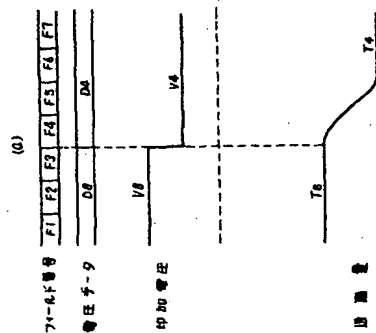
(c)



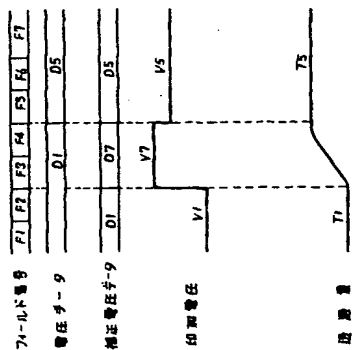
(b)



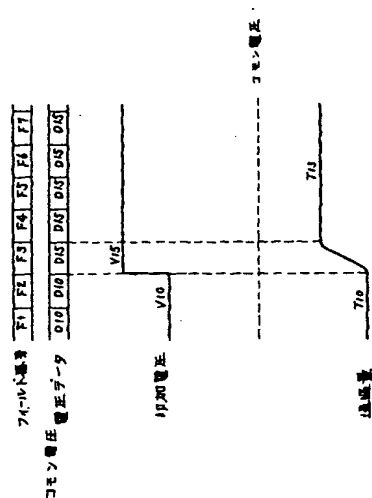
【例 8.36】



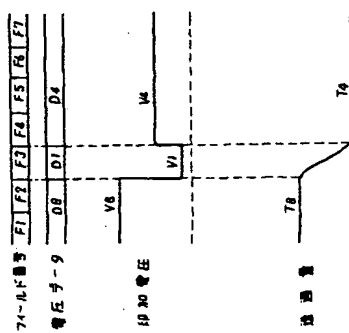
【第9回】



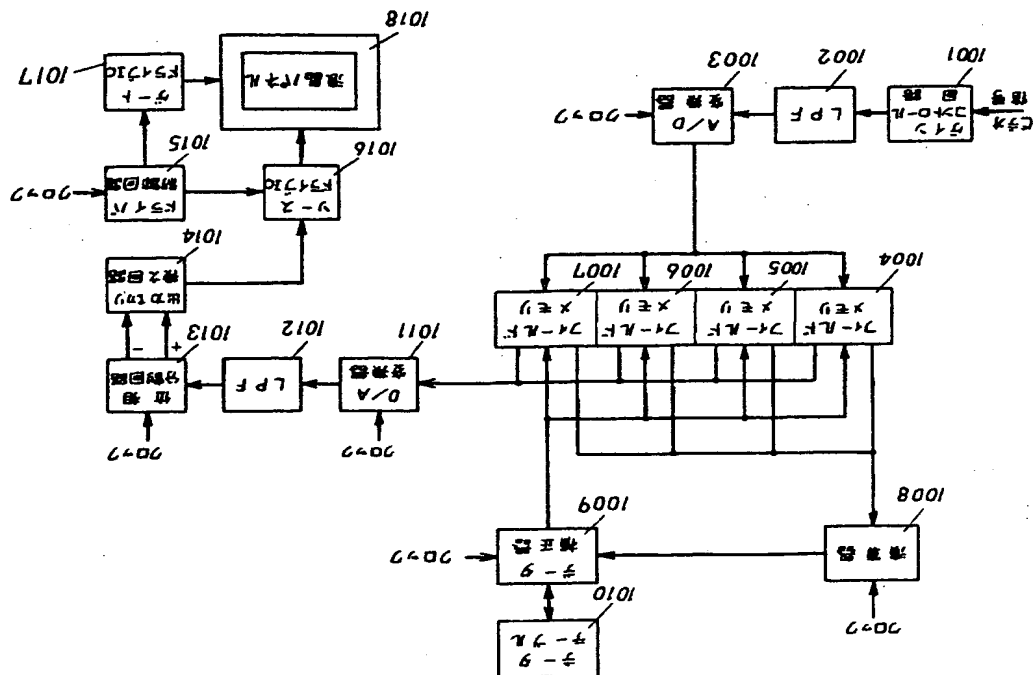
【第12図】



(b)

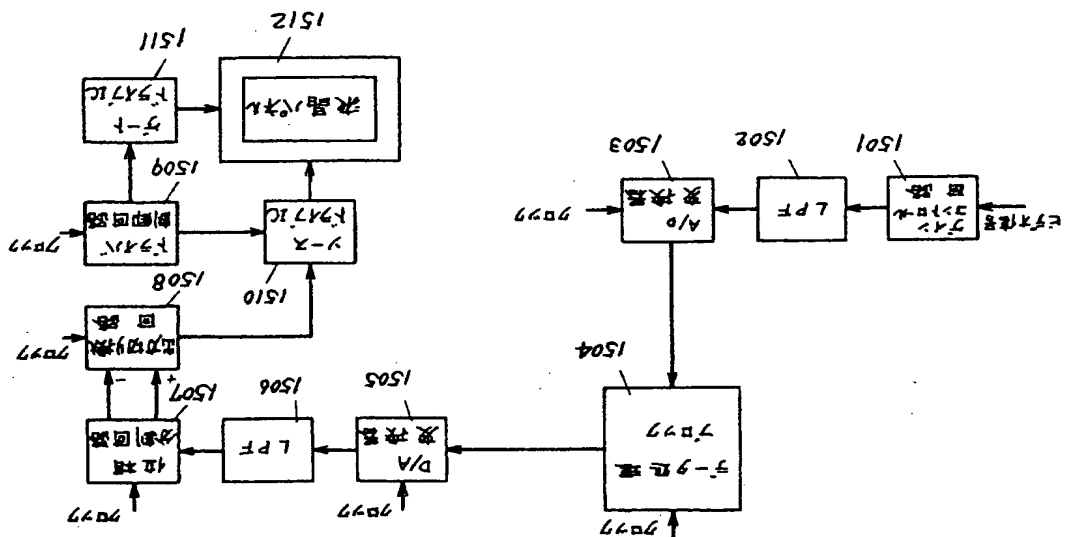


【第10回】



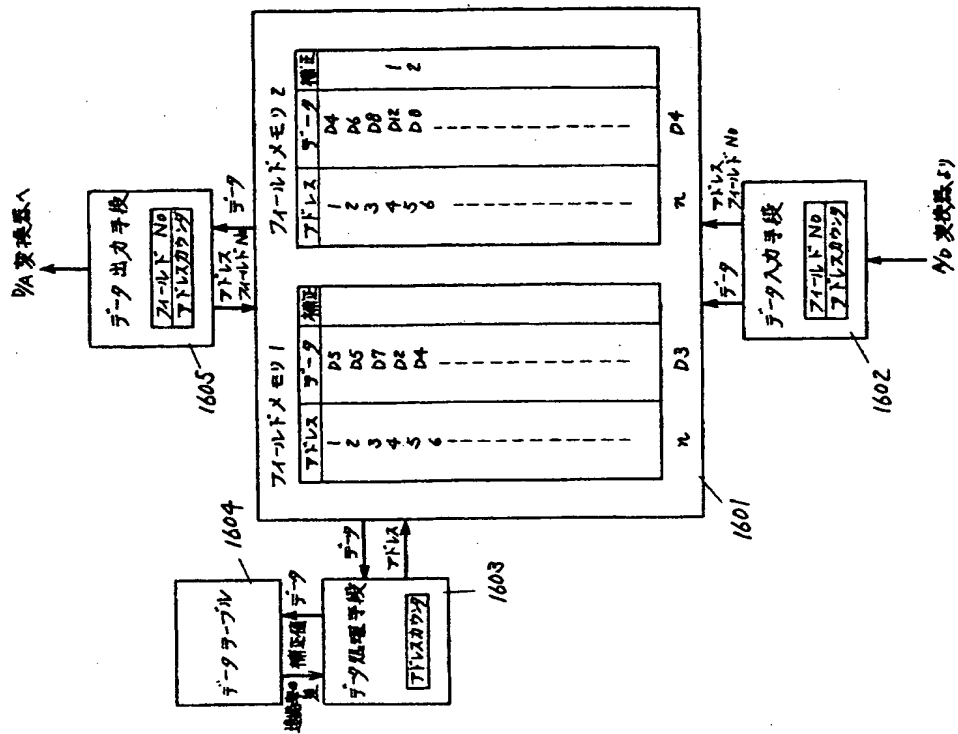
(19)

【第 15 図】



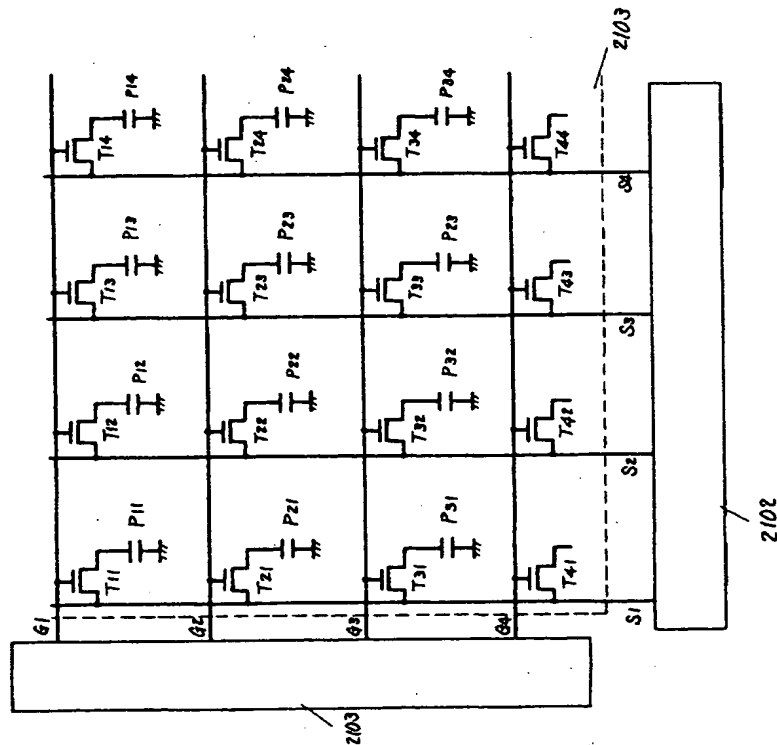
(20)

【第 16 図】

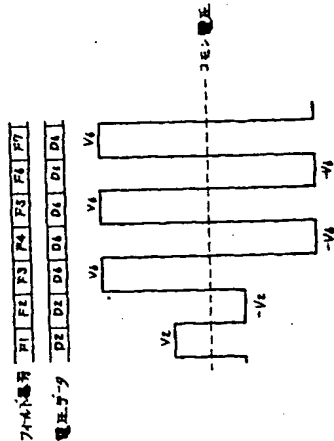


(21)

【第21図】

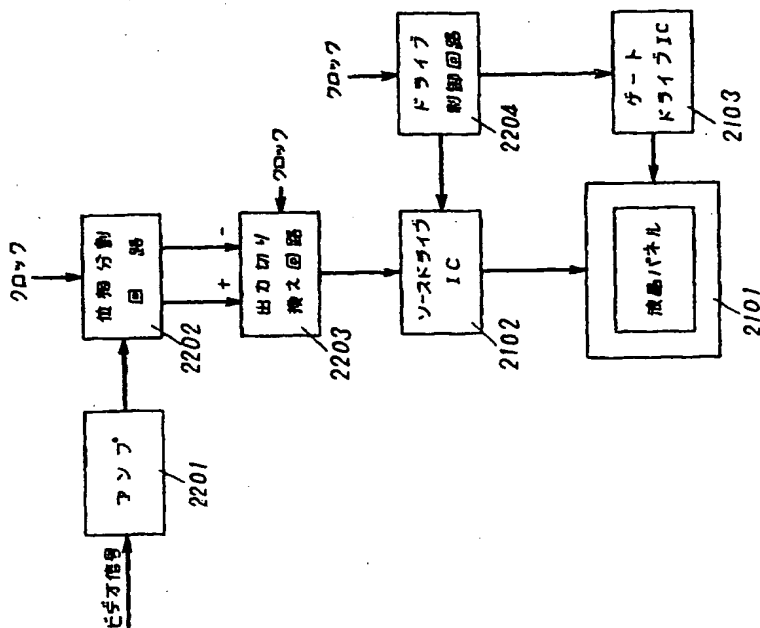


【第24図】



(22)

【第22図】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭64-10299 (J P, A)

特開 昭57-13387 (J P, A)

特開 昭59-171929 (J P, A)

